

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-70273

(43) 公開日 平成8年(1996)3月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所

H 0 4 B 7/26

H 0 4 L 7/00

H 0 4 M 1/00

A

N

P

H 0 4 B 7/26

X

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-203895

(22) 出願日 平成6年(1994)8月29日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 中原 達

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝

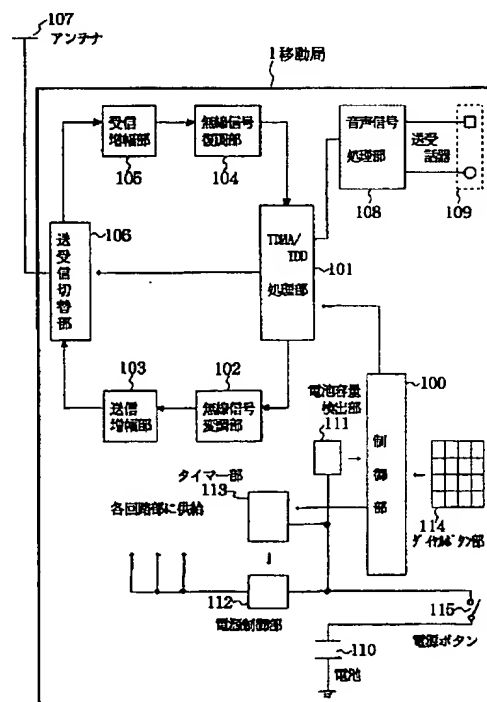
(54) 【発明の名称】 デジタル無線通信方式

(57) 【要約】

【目的】 移動局の電池が放電終了近くになったときに、移動局から送出する送信信号の頻度を少なくし、送信による電池の消費を軽減するとともに、使用時間の長期化をはかる。

【構成】 移動局で、電池容量の検出を行い、電池容量がある一定値以下になったときに、移動局から基地局に対し制御チャンネルにより送受信タイミングを1/2または1/4に変更する要求を送出し、基地局にて送受信タイミングを低速に制御し、この送受信タイミングの変更に伴い移動局および基地局において送信または受信スロットに重畳している音声符号データ (ADPCM (適応差分パルス符号変調) 信号) の伝送レートを可変制御する。

【効果】 移動局と基地局との無線通信の伝送速度がともに変更され、かつ、移動局と基地局との同期が取られることにより移動局が送信する送信信号の頻度を少なくすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局と移動局との間に、TDMA方式により時分割多重無線通信回線が設定されたデジタル無線通信方式において、

前記基地局および前記移動局には、前記移動局からの要求にしたがって前記通信回線の伝送速度を低減させる制御手段を備えたことを特徴とするデジタル無線通信方式。

【請求項2】 前記移動局には、電池の容量を検出する手段を備え、この容量が所定値以下になったときに伝送速度を低減させる要求を発生する手段を備えた請求項1記載のデジタル無線通信方式。

【請求項3】 前記伝送速度は、標準伝送速度に対して2分の1毎に複数の段階に設定される請求項2記載のデジタル無線通信方式。

【請求項4】 前記基地局は有線電話回線に固定的に接続された親電話機であり、前記移動局はこの親電話機に前記無線通信回線を介して接続される子機である請求項2記載のデジタル無線通信方式。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の小地域の無線ゾーンにより構成され、TDMA/TDD (Time Division Multiple Access: 時分割多元接続/Time Division Duplex: 時分割二重) 方式による時分割多重通信に利用する。本発明は、移動局の無線機に電力を間欠的に供給して待ち受け時の消費電力を削減することができるデジタル無線通信方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種のTDMA/TDD方式による基地局と移動局とのデジタル無線通信は、図6に示すように、送信と受信が交互に時分割多重され送受信されている。すなわち、移動局と基地局との通信は、各時間のスロットにおいて送信および受信を一定時間毎に動作させて通信を行うTDD方式で行い、さらにTDMAデジタル通信方式により複数の移動局との間で通信が行われている。

【0003】 基地局と移動局との間の通信で使用されるTDMA/DTTフレームは、例えば、図6の10に示すように構成され、1TDMA/TDDフレームは1フレームの長さが5msであり、長さ0.625msのスロットを8個有している。第1から第4のスロットは基地局の送信スロット、すなわち移動局の受信スロットとして使用される。また、第5から第8のスロットは基地局の受信スロット、すなわち移動局の送信スロットとして使用される。

【0004】 基地局と移動局との間で通信を行う場合、一つの移動局には1フレーム当たり一つの受信スロットと一つの送信スロットが割り当てられる。移動局と基地局との通信に使用する音声信号のデータは、アナログ・デ

ジタル交換されPCM (Pulse Code Modulation: パルス符号変調) 信号となった音声帯域信号を伝送レート32KbpsのADPCM (Adaptive Differential PCM: 適応差分パルス符号変調) 信号に圧縮符号化し、パケットデータとして処理され、一つの送信スロット、または受信スロットに重畳される。

【0005】 TDMA/TDD方式によるデジタル無線通信においては、実際に基地局と移動局との間の通信を実現するには、基地局と移動局とが同じ時間を刻む精度の優れた基準信号発生回路を有し、基地局と移動局とで同期を確立する必要がある。そこで、基地局から移動局に対して無線フレーム同期信号を送信し、この同期信号に基づいて移動局は基地局との同期を確立している。この状態を図7に示す。

【0006】 図7によると、基地局から送られる送話信号(T1)により移動局はそれ自体の同期を取り、基地局の受信タイミング(R1)で移動局の送信を行う。なお、図7で示されているタイミングは移動局が通話状態で使用されている場合である。

【0007】 他方、通話時以外の待ち受け状態においても移動局は基地局との無線フレームのタイミングを同期させる必要があるため、移動局においては常時、基地局からの受信タイミングを間欠的に受信して、移動局の送受信タイミングの同期を取っている。この状態を図8を使って説明する。

【0008】 図8によると、移動局は1TDMA/TDDフレーム毎に毎回送受信するのではなく、基地局より送られる間欠的な同期信号T4を移動局は受信することにより、送受信タイミングの同期を取っている。この場合、移動局が待ち受け状態で電池の長寿命をはかるため、移動局は間欠的な受信動作の制御を行い、受信時のみ移動局の無線部および制御部の各回路部への給電を行い、他の空いているタイミング時間においては移動局の電源を遮断するバッテリーセービングを行っている。移動局自体は、この受信タイミング時以外、電源を遮断し不要な電池の消耗を防止することにより、バッテリーセービングを実現している。この状態を図8のdに示す。

【0009】 ここで、移動局内部では、あらかじめ基地局からの受信タイミングに合わせて移動局の回路部の電源をON/OFF制御するタイマをセットし、基地局からの送信信号を受信する直前にタイマの時間をセットアップすることにより、移動局の回路部の電源をON制御させ、各回路部への通電を行っている。このように、移動局が待ち受け時にはバッテリーセービングによる電池の長期化が可能であるが、移動局での通話時には、図7に示したように常に1フレーム毎に送受信のタイミングで移動局が送受信を行うため、移動局の待ち受け状態のようなバッテリーセービングを行うことはできない。

【0010】 従来開示された技術として、待ち受け状態で消費電力を低減するもの(特開平4-345330号

公報、特開平 4-70430 号公報)、供給する電源電圧を変更して消費電力を低減するもの(特開平 3-26028 号公報)、残りの通信可能時間を表示するもの(特開平 2-109449 号公報)などがあるが、いずれも通信中の伝送速度を変更する技術については開示がない。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のシステムでは、移動局の使用者が長時間におよぶ通話を行い、電池が放電終了近い状態となった場合には、使用者はその通話を一旦終了させ電池交換を行う以外に通話を継続させる方法がなかった。

【0012】本発明はこのような問題を解決するもので、移動局の電池が放電終了近くなった場合に、移動局と基地局との無線通信の伝送速度を通常の半分、もしくは  $1/4$  に低下させる制御を行い、移動局から送出する送信信号の頻度を少なくすることにより、送信による電池の消費を軽減して移動局の使用時間の長期化をはかり、使用の便宜性を改善することができる無線通信方式を提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、無線通信における移動局の無線機が消費する電力を削減できるようにするもので、基地局と移動局との間に、TDMA 方式により時分割多重無線通信回線が設定されたデジタル無線通信方式において、前記基地局および前記移動局には、前記移動局からの要求にしたがって前記通信回線の伝送速度を低減させる制御手段を備えたことを特徴とする。

【0014】前記移動局には、電池の容量を検出する手段を備え、この容量が所定値以下になったときに伝送速度を低減させる要求を発生する手段を備え、前記伝送速度は、標準伝送速度に対して 2 分の 1 毎に複数の段階に設定されることが望ましく、前記基地局は有線電話回線に固定的に接続された親電話機であり、前記移動局はこの親電話機に前記無線通信回線を介して接続される子機であることができる。

#### 【0015】

【作用】移動局において電池容量の検出を行い、電池容量がある一定値以下になった場合、移動局より基地局に対し制御チャンネルにより送受信タイミングを  $1/2$ 、または  $1/4$  に変更する要求を送出し、基地局において送受信タイミングを低速に制御させるとともに、この送受信タイミングの変更に伴い移動局および基地局において送信または受信スロットに重畳している音声符号データである ADPCM 信号の伝送レートを可変に制御させる。

【0016】これにより、移動局および基地局ともに通常と比較して  $1/2$ 、または  $1/4$  の低速の送受信タイミングによる無線通信を行うことができ、このスロット

信号に重畳している音声符号データも同様に  $1/2$  または  $1/4$  に変更されるので通話はそのまま維持され、かつ、移動局が送信する送信信号の頻度が少なくなるために移動局の電池容量を長時間保たせることができる。

#### 【0017】

【実施例】次に、本発明実施例を図面に基いて説明する。本発明実施例は、基地局と移動局との間に、TDMA 方式により時分割多重無線通信回線が設定され、基地局および移動局には、移動局からの要求にしたがって通信回線の伝送速度を低減させる制御手段と、電池の容量を検出する手段と、この容量が所定値以下になったときに伝送速度を低減させる要求を発生する手段とを備える。前記伝送速度は、標準伝送速度に対して 2 分の 1 毎に複数の段階に設定され、基地局は有線電話回線に固定的に接続された親電話機であり、移動局はこの親電話機に無線通信回線を介して接続される子機であることができる。

【0018】ここで、具体的な構成を例に本発明デジタル無線通信方式を説明する。図 1 は本発明実施例における移動局の構成を示すブロック図、図 2 は本発明実施例における基地局の構成を示すブロック図である。

【0019】基地局 2 には、TDMA 方式による時分割多重通信によりデジタル信号の授受を行う無線通信手段と、この無線通信手段と有線電話回線 210 とを接続する回線インタフェース部 209 と、前記無線通信手段を制御する主制御部 200 とが備えられる。また、移動局 1 には、前記無線通信手段と、この無線通信手段に接続された送受信部 109 と、前記無線通信手段を制御する制御部 100 と、この制御部 100 に接続されたタイマー部 113 と、ダイヤルボタン部 114 と、電源を供給する電源部と、電池容量を検出する電池容量検出部 111 とが備えられる。

【0020】主制御部 200 および制御部 100 には、基地局 2 と移動局 1 との無線通信の伝送速度を可変する手段と、電池容量に応じ基地局 2 と移動局 1 との無線通信の伝送速度の可変を制御する手段とが含まれる。

【0021】前記無線通信手段は、アンテナ 107 に接続され送受信の切替えを行う送受信切替部 106 と、受信信号を増幅する受信増幅部 105 と、増幅された信号を復調する無線信号復調部 104 と、送受信部 109 との音声信号の処理を行う音声信号処理部 108 と、主制御部 200 または制御部 100 の制御にしたがって音声信号処理部 108 からのデジタル信号を TDMA/TDD 信号に変調または復調し無線信号に重畳するシリアル信号を生成する TDMA/TDD 処理部 101 と、この TDMA/TDD 処理部 101 からの無線信号を変調する無線信号変調部 102 と、この無線信号変調部 102 からの無線信号を増幅し送受信切替部 106 に送出する送信増幅部 103 とにより構成される。

【0022】また、前記電源部には、電源を供給する電

池110と、電源の開閉を行う電源ボタン115と、電源供給を制御する電源制御部112とが含まれる。

【0023】図3は本発明実施例におけるバケットデータの構成を示す図である。本発明実施例におけるバケットデータは、1スロットが240ビット長のデータ列から成り、各々12ビットのヘッドデータ、16ビットの同期データ、20ビットの制御データ、160ビットの音声符号データ、16ビットのCRC (Cyclic Redundancy Check Code: 巡回冗長検査コード) データ、および16ビットのガードデータにより構成される。音声符号データの160ビットは、4ビットのADPCM (適応差分パルス符号変調) 信号であり4ビット×40のデータのバケットから構成される。音声に関係する音声符号データ以外のヘッドデータ、同期データ、制御データ、CRCデータ、およびガードデータは、バケットデータの開始や同期および誤り訂正に使用するデータであり、音声信号とは無関係である。

【0024】次に、このように構成された本発明実施例における動作について説明する。図4は本発明実施例における通常時の送受信動作タイミングを示す図である。これによると通常時は、移動局1と基地局2とは5mS毎に交互に送受信を行い、その送受信の音声信号データのADPCM信号は、1スロット当り160ビットであるため、伝送レートは32Kbps (160ビット/5mS) が必要となる。この状態を図4のbおよびcに示す。

【0025】ここで、本発明実施例における移動局2の動作について図1を参照して説明する。

【0026】移動局1の制御部100は、ダイヤルボタン部114のボタン検出、タイマー部113の制御、およびTDMA/TDD (時分割多元接続/時分割二重) 処理部101の制御を行う。TDMA/TDD処理部101は、送受話器109とのアナログ信号のディジタル符号化信号への変換およびディジタル符号化信号のアナログ信号への変換を行う音声信号処理部108からのディジタル信号をTDMA/TDD信号に変調または復調する制御処理を行う。このTDMA/TDD処理部101により無線信号に重畳するTDMA/TDDのシリアル信号の生成が行われる。

【0027】TDMA/TDD処理部101により生成された送信信号は、無線信号変調部102および送信増幅部103を経て、送受信切替部106よりアンテナ107を介して基地局2に無線信号が送出される。基地局2から受信した無線信号は、アンテナ107を介して受信され送受信切替部106、受信増幅部105、無線信号復調部104を経てTDMA/TDD処理部101に入力される。TDMA/TDD処理部101では、この基地局2からの受信信号に基づきTDMA/TDD処理部101の同期タイミングの同期をとり送受信タイミングの生成を行う。

【0028】続いて、移動局1の電源制御について説明する。移動局1内にある電池110は、タイマー部113と電源制御部112とに接続され、電源制御部112から無線部、制御部の各回路部に電源が供給される。また、電池110は電池容量検出部111に接続され、その電池容量の情報は制御部100に常に通知される。電源制御部112は、タイマー部113からの制御の起動により電池110の電源を無線部、制御部の各回路部に対してON、またはOFFの制御を行う。すなわち、移動局1の使用者が電源ボタン115をONにして動作状態となった場合に、タイマー部113は、まず電源制御部112に対して移動局1の各回路部への電源供給の起動を行う。

【0029】制御部100は、TDMA/TDD処理部101およびダイヤルボタン部115からの情報の検出を行う。制御部100では、基地局2からの着信もなく、また移動局1の使用者からのダイヤルボタン押下情報もない場合、すなわち、待ち受け状態と判断した場合、タイマー部113に間欠時間のタイマー値を設定する。このタイマー部113の起動は、TDMA/TDD処理部101によって基地局2から受信した同期タイミングで行われる。

【0030】このような制御によりタイマー部113は、まず電源制御部112の電源断の制御を行い、タイマー部113以外のすべての回路部分への電源供給を遮断する。タイマー部113は常に電池110により電源が供給されているためカウント動作を行うことができる。このタイマー部113の消費電力はごくわずかなため電池の消耗には殆ど影響を与えない。

【0031】タイマー部113は、カウンタがタイムアップしたとき、すなわち、基地局2からの受信タイミングの直前となったとき、電源制御部112に対して通電の制御を行い全ての回路に電源の供給を行う。この制御により再び制御部、無線部に電源が供給され基地局2との受信が可能となる。なお、移動局1が通話中になった場合、制御部100はタイマー部113に対する制御を停止し、電源制御部112は各回路部への電源供給を行う制御に移行する。

【0032】このような制御により、移動局1は待ち受け時において間欠受信を行いバッテリーセービングが可能になる。

【0033】ここで、本発明の特徴とするところの電池容量低下時の動作について説明する。

【0034】移動局1の通話中に電池110の容量が低下した場合、電池容量検出部111が制御部100に対し電池容量の低下を示す情報を通知する。この情報を制御部100が受信すると、図3に示す制御データ上に無線通信の伝送速度を1/2、または1/4に変更する要求データをTDMA/TDD処理部101に対して設定する。この制御データは、前述したように移動局1の無

線部を通して基地局2に無線信号により受信される。

【0035】他方、基地局2において無線通信の伝送速度の変更要求を検出すると、同様に制御データを使用して応答信号を返送し、送受信タイミングの移動局1の要求のあった伝送速度により同期バースト信号の送出を行う。移動局1においても基地局2の応答信号を受信後、基地局2の同期バースト信号を待ち、再同期確立後に無線通信の伝送速度の変更を行う。この制御は図4によると、移動局1と基地局2との送受信タイミングは通常の5mS毎の送受信タイミングであるbおよびcに対し、移動局1の電池容量の低下に伴い10mS（同図dおよびe）、あるいは20mS（同図fおよびg）の送受信タイミングとなる。

【0036】図5は本発明実施例における無線通信の伝送速度の変更に従うPCM信号とADPCM信号の関係を示したものである。この図5によると、64KbpsのPCM信号は32KbpsのADPCM信号に変換する場合は、8ビットを圧縮符号化の4ビットに変換し、さらに、16Kbpsあるいは8Kbpsにおいては同様にして演算処理により高能率圧縮符号化して16Kbps、あるいは8KbpsのADPCM信号を生成する。

【0037】無線通信における音声符号化データは、この各々の伝送速度のADPCM信号を使用することにより実現されている。すなわち、音声符号化データは、前述したように1スロット当り160ビットであるため、10mSまたは20mS毎に送受信することにより、伝送速度は各々16Kbps（160ビット/10mS）、または8Kbps（160ビット/20mS）に重畳することが可能となる。なお、逆にADPCM信号をPCM信号に逆変換する場合も同様な手順により行われ、64KbpsのPCM信号を再生することができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、移動局の電池が放電終了近くなった場合に、移動局と基地局との無線通信の伝送速度を通常の半分もしくは1/4の伝送速度となるように制御し、移動局から送出する送信信号の頻度を少なくすることにより、送信による電池の消費を軽減することができ、それに伴って移動局の使用時間の長期化をはかり、使用上の便宜性を改善することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例における移動局の構成を示すブロック図。

【図2】本発明実施例における基地局の構成を示すブロック図。

【図3】本発明実施例におけるパケットデータの構成を示す図。

【図4】本発明実施例における通常時の動作タイミングを示す図。

10 【図5】本発明実施例における無線通信の伝送速度の変更に従うPCM信号とADPCM信号の関係を示す図。

【図6】TDMA/TDD方式による送受信動作タイミングを説明する図。

【図7】TDMA/TDD方式による通話タイミングを示す図。

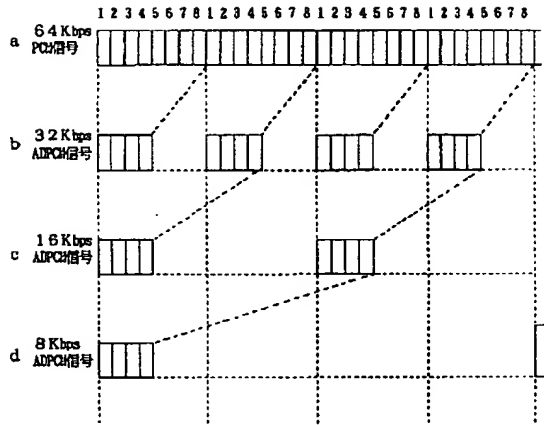
【図8】バッテリーセービングの動作タイミングを説明する図。

【符号の説明】

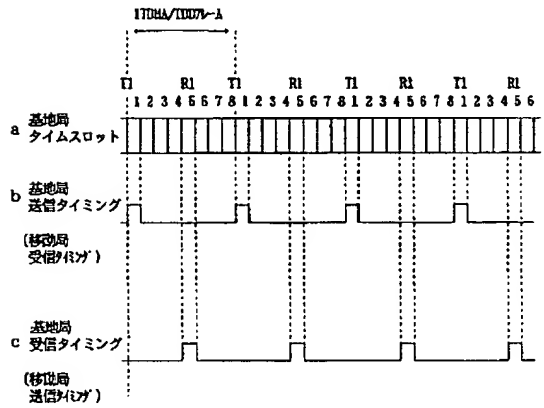
- |     |             |
|-----|-------------|
| 1   | 移動局         |
| 2   | 基地局         |
| 100 | 制御部         |
| 101 | TDMA/TDD処理部 |
| 102 | 無線信号変調部     |
| 103 | 送信増幅部       |
| 104 | 無線信号復調部     |
| 105 | 受信増幅部       |
| 106 | 送受信切替部      |
| 107 | アンテナ        |
| 108 | 音声信号処理部     |
| 109 | 送受話器        |
| 110 | 電池          |
| 111 | 電池容量検出部     |
| 112 | 電源制御部       |
| 113 | タイマー部       |
| 114 | ダイヤルボタン部    |
| 115 | 電源ボタン       |
| 200 | 主制御部        |
| 209 | 回線インタフェース部  |
| 210 | 有線電話回線      |



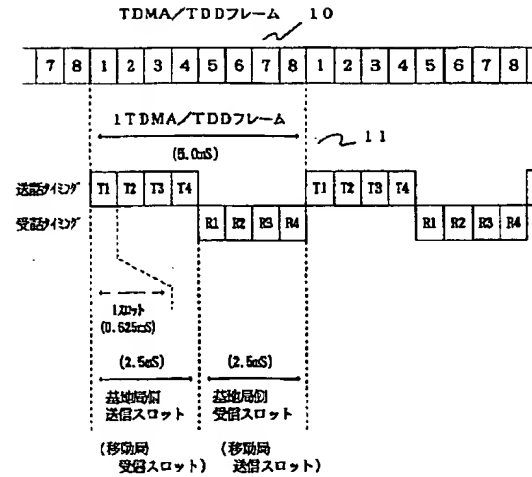
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

